

公路桥伸缩装置 手册

日本道路协会 编

沈华春 译 尹家骅 校

人民交通出版社

公路桥伸缩装置 手册

日本道路协会 编

沈华春 译 尹家驊 校

人民交通出版社

内 容 提 要

在现代公路桥梁结构中，伸缩装置对于车辆通过桥面的能力和维护桥梁使用年限都有重要的作用。本书从伸缩装置的构造、设计和施工三方面介绍了日本公路现行的各种伸缩装置应用情况。书中提供了具体计算实例，还附有各种伸缩装置的详图及其他图表，可供我国公路桥梁设计和施工人员参考。

公路桥伸缩装置手册

社团法人 日本道路協會

道路橋伸縮裝置便覽

昭和45年4月

本书根据日本道路协会1970年版本译出

沈华春 译 尹家骅 校

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第006号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张： 6 字数： 119 千

1980年10月 第1版

1980年10月 第1版 第1次印刷

印数：0001—4,600 册 定价：0.63元

序

日本公路技术，在经过几个公路修建五年计划的同时，得到了迅速的进步。而随着公路修建的进展，汽车的性能也有了很大的变化。其中，车辆的行驶速度和重量也显著增大；即使公路稍有弱点，也会立即遭到破坏。公路的维修也变得更加困难了。

在高速汽车国道方面，必须以极高的精度进行施工，以使其路面平坦。而作为路面不连续点的桥梁伸缩装置，就要求达到以前不曾考虑过的那种精密度。此外，随着地方工业的发展，一般国道、主要地方道路等就成了货物运输的重要手段，也遭受到车辆重量显著增大的影响。

基于上述情由，桥梁的伸缩装置，要耐得住大的荷载和冲击，而成了安装精度要求极高的构造物。

对于在这种非常困难的条件下使用的伸缩装置，过去几乎没有参考书，又没有能确立伸缩装置的设计方针，因而在今后要愈益进行创造性工作。在这个领域中，将其基本事项加以整理和总结，相信是很有意义的，这就是本手册的规划。

因为是初次尝试，编写时开始涉及具有多个伸缩装置的体系，所以不得不从伸缩量、多余量和间隙的定义等基本问题进行研究。对此，编写者是作了极大努力的。

伸缩装置，今后研讨之余地尚多。我们希望出现众多新的设想，其时，本手册如对更完善之伸缩装置的出现，有若干助益，则幸甚矣。

日本道路协会会长 菊池 明

前 言

近年来，因交通量显著增大，加以车辆轴重也加大，桥面伸缩装置破损明显，成了桥梁结构中的一个问题。破损的原因虽然多认为是结构型式的选定、设计和施工不适当，但是，现在还未找到可以说是合理的结构型式，所以，现在还不能实现标准化。

本手册是以对现在公路桥使用的主要伸缩装置，能选定适当型式，便于设计、施工为目的而编写的。因此，手册中详细记述了过去到现在伸缩装置的变迁、破损情况及破损原因等，而且为了尽可能容易地理解规划、设计、施工等基本事项，各种型式的结构细节和施工方法等，多采用图纸和照片，以便使用。

我们期望，桥梁技术工作者使用本手册进行适当的伸缩装置的设计施工，进一步作出新的改善，提出更好的伸缩装置方案，并望根据本手册着眼于伸缩装置的研究。

编写本手册时，在手册等小组委员会里设置了伸缩装置构造分科会，写成了初稿。以后在手册等小组委员会内，就全部初稿进行了慎重的审议。最后，得到桥梁委员会的承认，交付出版。

手册等小组委员会

目 录

1. 绪 论	1
1-1 本手册的目的和前提条件	1
1-2 专用术语的定义	2
(1) 伸缩装置	2
(2) 伸缩量	2
(3) 多余量	3
(4) 间隙	3
(5) 初期压缩量	4
1-3 型式的分类	4
1-4 各种型式的概要	5
(1) 紧密接缝型式	5
(2) 先嵌对接型式	5
(3) 后嵌对接型式	6
(4) 橡胶接缝型式	8
(5) 钢制型式	9
2. 伸缩装置的一般构造	10
2-1 概 论	10
2-2 伸缩装置的变迁	11
(1) 概要	11
(2) 先嵌对接型式	12
(3) 后嵌对接型式	14
(a) 隔离式接缝	14
(b) 偶联式接缝	15

(c) 蚌壳式公路接缝	15
(4) 橡胶接缝型式	16
(a) 蚌壳式公路接缝	16
(b) 伸缩板式接缝	18
(c) 空心橡胶式接缝	18
(d) 新式角铁插入橡胶接缝	18
(5) 钢制接缝型式	19
(a) 钢板叠合式接缝	19
(b) 钢板手指状接缝	20
2-3 破损的原因	21
(1) 主要原因	21
(2) 破损的实际状态调查	22
(a) 全国 1 级国道的调查	22
(b) 名神高速公路, 京叶公路, 环行 7 号公路的调查	23
(3) 破损原因调查	23
2-4 设计施工上的基本事项	28
2-5 维修管理上的基本事项	32
(1) 记录簿的齐备	32
(2) 平时检查与处置	32
(3) 修补方法	33
2-6 型式选定的基本事项	33
(1) 关于桥梁的种类	34
(2) 关于伸缩量	35
(3) 关于耐久性	35
(4) 关于平坦性(行驶性)	36
(5) 关于排水性和不透水性	37
(6) 关于施工性	38
(7) 关于修补性	40
(8) 关于经济性	40
2-7 各种不同型式的应用	42

2-8 破损状况照片	43
3. 伸缩量的计算	47
3-1 关于伸缩量的基本事项	47
(1) 温度变化	47
(2) 混凝土的徐变及干燥收缩	48
(3) 由各种荷载引起的桥梁挠曲	49
(4) 由于地震等影响引起的结构物变位	50
(5) 由于纵断坡度影响引起的变位	50
(6) 斜桥及弯桥时的变位	51
3-2 计算方法	52
(1) 温度变化引起的伸缩量 (Δl_t)	52
(2) 混凝土徐变及干燥引起的收缩量	53
(3) 在设计图中表示的各要素	53
(4) 设置季节引起的伸缩量变化	54
(5) 不同型式的计算实例	56
(a) 钢板手指状接缝	56
(b) 后嵌对接接缝型式	57
(c) 橡胶接缝型式	58
3-3 简易算法	61
(1) 伸缩量的计算公式	61
(2) 钢桥情况	62
(3) 钢筋混凝土桥情况	62
(4) 预应力混凝土桥情况	63
3-4 伸缩量的测定实例	64
(1) 概要	64
(2) 测定方法	65
(3) 测定结果	68
(4) 考察	68
4. 紧密接缝型式	72
4-1 设计	72

(1) 适用范围	72
(2) 标准构造	72
(3) 锯成的接缝材料	73
(4) 防水接缝材料	75
(5) 塞入物	77
(6) 栏杆底座处的处理	77
4-2 施工	78
(1) 间隙	78
(2) 施工顺序	79
(3) 施工注意事项	79
4-3 施工设计举例	80
4-4 特殊设计举例	82
5. 先嵌对接接缝型式	84
5-1 接缝板接缝	84
(1) 设计	84
(a) 适用范围	84
(b) 标准构造	84
(c) 接缝板材料	85
(2) 施工	88
(a) 间隙	88
(b) 施工顺序	88
5-2 角钢加强式接缝	89
(1) 设计	89
(a) 适用范围	89
(b) 标准构造	89
(c) 构件	89
(d) 固定用的钢材	90
(e) 接缝材料	90
(2) 施工	90
(a) 制作	90

(b) 安装	90
(c) 接缝材料	91
(d) 混凝土工程	91
(e) 锚杆	91
5-3 加劲钢材接缝	91
(1) 设计	91
(a) 适用范围	91
(b) 标准构造	92
(c) 加劲钢材	92
(d) 接缝材料	93
(2) 施工	94
(a) 间隙	94
(b) 施工顺序	94
(c) 施工注意事项	94
5-4 设计实例	94
6. 后嵌对接接缝型式	96
6-1 一般事项	96
(1) 适用范围	96
(2) 材料	96
(a) 环氧树脂砂浆	96
(b) 硅砂	97
(c) 封缝橡胶	97
(3) 施工	97
(a) 环氧树脂	97
(b) 施工前的处理	98
(c) 环氧树脂砂浆	98
(d) 关于桥面板施工的注意事项	99
6-2 隔离式接缝	99
(1) 构造	99
(2) 基本尺寸	99

(3) 施工	99
(4) 施工照片	102
6-3 偶联式接缝	103
(1) 构造	103
(2) 基本尺寸	104
(3) 施工	104
6-4 蚌壳式公路接缝	105
(1) 2G型及2HG型	105
(2) YM型	106
6-5 橡皮表面接缝	107
(1) 构造	107
(2) 施工	107
6-6 角钢粘贴橡皮封缝接缝	109
构造	109
7. 橡胶接缝型式	110
7-1 蚌壳式公路接缝	110
(1) 设计	110
(a) 适用范围	110
(b) 种类和构造	110
(c) 往桥面板上安装	115
(d) 空室数的决定	116
(e) 其他	119
(2) 施工	119
(a) 初期压缩量的决定	119
(b) 施工顺序	121
(3) 设计实例	122
(a) 钢桥设计实例	122
(b) 预应力混凝土桥设计实例	126
7-2 伸缩板式接缝及空心橡胶接缝	128
(1) 构造	128

(a) 概况	128
(b) 伸缩板式接缝	129
(c) 空心橡胶接缝	129
(2) 施工	133
7-3 新式角铁插入橡胶接缝	134
(1) 构造	134
(2) 施工	135
7-4 M式接缝	136
(1) 构造	136
(2) 施工	137
7-5 夹层式接缝	137
(1) 构造	137
(2) 施工	137
7-6 伸缩式橡胶垫接缝	138
(1) 构造	138
(2) 施工	139
7-7 普罗塞克接缝	139
(1) 构造	139
(2) 施工	141
8. 钢制型式	142
8-1 钢板手指状接缝	142
(1) 设计	142
(a) 适用范围	142
(b) 材料质量	142
(c) 基本尺寸	142
(d) 截面的验算	144
(e) 安装	147
(f) 部件长度	147
(g) 排水装置	148
(h) 油漆	148

(1) 检查标准	148
(2) 施工	149
(a) 安装时的间隙	149
(b) 安装	150
(c) 浇注混凝土	150
(d) 混凝土捣固	151
(e) 临时焊接的除去	161
(f) 排水装置	152
(g) 桥面铺筑	152
(8) 设计实例	153
8-2 钢板叠合式接缝	156
(1) 设计	156
(a) 适用范围	156
(b) 基本尺寸	157
(c) 截面验算实例	157
(2) 施工	158
(a) 安装	158
(b) 混凝土工程	158
(3) 设计实例	159
(a) 普通设计实例	159
(b) 特殊设计实例	159
9. 特殊型式	160
9-1 国外的伸缩装置	160
9-2 戴玛克式接缝	161
9-3 叠合式接缝	162
9-4 多姆克(Domke)蜂房式接缝	164
9-5 浜名湖桥梁的实例	165
10. 伸缩装置与其他关系	167
10-1 伸缩装置与行车舒适性	167
(1) 上下振动与行车舒适性	167
(2) 上下振动与人们的感受	178
10-2 参考文献	176

1. 绪 论

1-1 本手册的目的和前提条件

公路桥伸缩装置在桥梁结构中，直接承受车轮的反复荷载，因此是最易于破损的部分。其设计、施工上的缺陷，不仅直接使通行者感到不舒适和危险，有时也影响于桥梁的结构。

现在，关于伸缩装置的规范、标准等等，固然谈不到，就是行驶性和耐久性较好的设计施工方法，也还没有确定下来。本手册的目的就在于：使它成为关于现在使用的各种型式伸缩装置设计施工方面的一个临时性的指导文件。此外，如研制出新型的伸缩装置，则希望就其耐久性、行驶性、经济性等各方面，进行充分的调查、实验、研究，然后再推广使用。

本手册中所述伸缩装置，都是根据梁的温度变化、混凝土的徐变及干燥收缩引起的收缩量、梁端的旋转、梁的挠度差、以及由于其它原因而必要的结构上的多余量等等，而决定其构造的。因此，没有把桥梁墩台由地震引起的变位、由土压变化而致的移动以及不均匀沉陷等等影响考虑在内。就现有伸缩装置而言，如考虑上述全部因素而进行设计，是极不经济的，而且其假设条件也太复杂，所以我们决定忽视水平外力的研讨。但是，在必须特别考虑下部构造的变形、变位的影响时，则要对本手册所示的数值，加算其必要量。

再者，本手册中未说明的事项，希参考下列规范：

公路钢桥设计规范	日本道路协会
公路钢桥组合梁设计施工指南	日本道路协会
焊接公路钢桥设计规范	日本道路协会
钢筋混凝土公路桥设计规范	日本道路协会
预应力混凝土公路桥设计规范	日本道路协会
混凝土标准规范	土木学会

1-2 专用术语的定义

本手册所使用的专用术语，定义如下。

(1) 伸 缩 装 置

这里所谓伸缩装置，是指为使车辆在由于桥梁温度变化、混凝土徐变以及干缩、荷载等产生的梁端变位的情况下，能顺利在桥面行驶的装置。

过去，有伸缩接头，伸缩接缝等种种称呼，而在本手册中统称为伸缩装置。在伸缩装置的形式、种类上，为方便起见，往往称为接缝。

(2) 伸 缩 量

以设置伸缩装置时作为标准，把梁由于温度升高而引起的伸长量、由于温度下降而引起的收缩量、由于混凝土徐变及干缩影响而引起的收缩量等的绝对值合计数，称为伸缩量。

以前，所谓伸缩装置的伸缩量这一专用术语，有种种用法，而在本手册中，它只是意味梁的伸缩量。把这个伸缩量作为选择伸缩装置型式的基本因素。

(3) 多 余 量

因考虑梁的挠度产生的变位和施工误差等而留之余裕，称为多余量。此多余量包含伸缩装置为闭口与开口两种情况下之余裕。

(4) 间 隙

与伸缩结构相适应的、构件之间的距离，称为间隙。

因此，伸缩量加多余量，再加上由于结构、型式而产生的必要量，其形成的距离即为间隙。间隙，按结构、型式可分为梁端间隙、桥面板间隙、接缝间隙、手指状间隙等等，而予以使用（参见图1-1）。

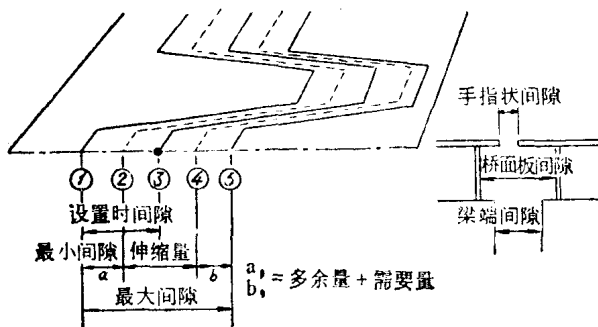


图1-1 间隙的考虑方法

	钢 桥	混凝土桥(钢筋混凝土桥不考虑徐变)
②	最高温度(T_{max})时	在最高温度(T_{max})时，考虑到当时的徐变、干燥收缩。
③	设置温度(T_{set})时	在设置温度(T_{set})时，考虑到当时的徐变、干燥收缩。
④	最低温度(T_{min})时	在最低温度(T_{min})时，徐变、干燥收缩終了时。

(5) 初期压缩量

对橡胶接缝等型式，在设置时，必须预先压缩其伸长量，以使在最大间隙时，橡胶材料上也没有拉力作用。这时的压缩量称为初期压缩量。

1-3 型的分类

仅就现在使用的伸缩装置而言，就有很多种。要把这些装置就其型式明确地分门别类，是困难的。但为了叙述方便

型的分类

表1-1

分类	型 式	种 类	备 注
对 接 式	紧密接缝型式	紧密接缝 切割式接缝	以沥青路面等的变形承受变位的构造
	先嵌对接型式	接缝板接缝 角钢加强式接缝 加劲钢材接缝	路面施工前设置的对接接缝构造
	后嵌对接型式	隔离式接缝 偶联式接缝 蚌壳式公路接缝 其他	路面施工以后设置的对接接缝构造
支 承 式	橡胶接缝型式	蚌壳式公路接缝 伸缩板(CORU) 式及空心橡胶 (BROF)接缝 新式角铁插入橡 胶式接缝 其他	将橡胶材料和钢材组合，桥面板 间隙支承车轮荷载的构造
	钢制型式	钢板手指状接缝 钢板叠合式接缝	使用了面层板或手指状钢板的钢 制构造
	特殊型式	戴玛克式接缝等	其他支承型式的构造